

熊本大学学術リポジトリ

Kumamoto University Repository System

Title	静岡県西部下部白亜系伊平層の層序と化石相
Author(s)	田中, 均; 一瀬, めぐみ; 高橋, 努; 宮本, 降実; 小松, 俊文
Citation	熊本大学教育学部紀要 自然科学, 49: 73-86
Issue date	2000-12-15
Type	Departmental Bulletin Paper
URL	http://hdl.handle.net/2298/2391
Right	

静岡県西部下部白亜系伊平層の層序と化石相

田中 均・一瀬めぐみ*・高橋 努**・宮本隆実***・小松俊文****

Stratigraphy and Bivalve Fauna of the Lower Cretaceous Idaira Formation in the Western Part of Shizuoka Prefecture

Hitoshi TANAKA, Megumi ICHISE, Tsutomu TAKAHASHI,
Takami MIYAMOTO and Toshifumi KOMATSU

(Received September 1, 2000)

The investigated area is situated north of Lake Hamana, in the western part of Shizuoka Prefecture. In the Idaira area the Lower Cretaceous Idaira Formation is exposed, and unconformably overlies the Chichibu Supergroup.

This paper deals with the outline of litho-, biostratigraphy, and the geological age of the Idaira formation. On the basis of lithology and fossils, this formation is divided into three members, namely the lower, middle and upper.

The lower member (ca.80m) is composed mainly of bedded reddish conglomerate in the lower part and conglomerate with occasional intercalation of layers of coarse-grained sandstone and sandy shale in the upper part.

The middle member (ca.90m) consists of conglomerate with intercalation of layers of sandstone and shale, showing the repetition of upward-fining minor sedimentary cycles, each of which is 20-30m thick. This member yields abundant brackish water conditional mollusks which were conspecific with the mollusks from the Ryoseki fauna.

The upper member (ca.150m) is composed of dark gray mudstone including Barremian ammonite and Barremian Type shallow marine conditional bivalves. The lower and middle members of the Idaira formation are undoubtedly correlated with the Ryoseki Formation of the Monobegawa Group. The upper member is also safely correlated with the Monobe Formation of the Group.

In general, the Ryoseki fauna is considered to be of late Hauterivian age, however, considering all geological and paleontological information of the Idaira Formation, the Ryoseki fauna obtained from the middle member indicates Barremian.

Key words : Shizuoka Prefecture, Chichibu Terrain, Lower Cretaceous, Idaira formation, Ryoseki fauna

2000年1月30日, 日本古生物学会2000年年会(早稲田大学)にて講演

* 筑波大学大学院地球科学研究科

** 八千代エンジニアリング株式会社

*** 広島大学理学部地球惑星システム学科

**** 京都大学大学院理学研究科

1. はじめに

静岡県浜名湖北方の引佐郡引佐町伊平付近に分布する伊平層は（図1）、岩相対比論的あるいは地質構造論的観点から、“秩父古生層”あるいは光明層群（鳥巢層群相当層）に属すると考えられていた（斉藤，1955；土ほか，1974）。その後，林ほか（1978，1981）は伊平層から多数の非海生，汽水生，浅海生の化石が混在して産出する特異な二枚貝化石群集を報告し，それが白亜紀宮古世の乱泥流再堆積の地層であるとした。しかしながら，松本ほか（1982），KASE（1984），小松・安藤（1996）は，この軟体動物化石群集が西南日本の他地域の下部白亜系から産するものと類似しており，特異な構成や産状を示すわけではないことを明らかにした。また，産出する汽水生二枚貝化石については TASHIRO（1987），頭足類化石については MATSUKAWA and OBATA（1993），巻貝化石については KASE（1984）などの研究がある。

本論では，伊平層の層序と地質構造を説明するとともに産出する二枚貝化石群集を明らかにし，その生層序学的意義について考察する。

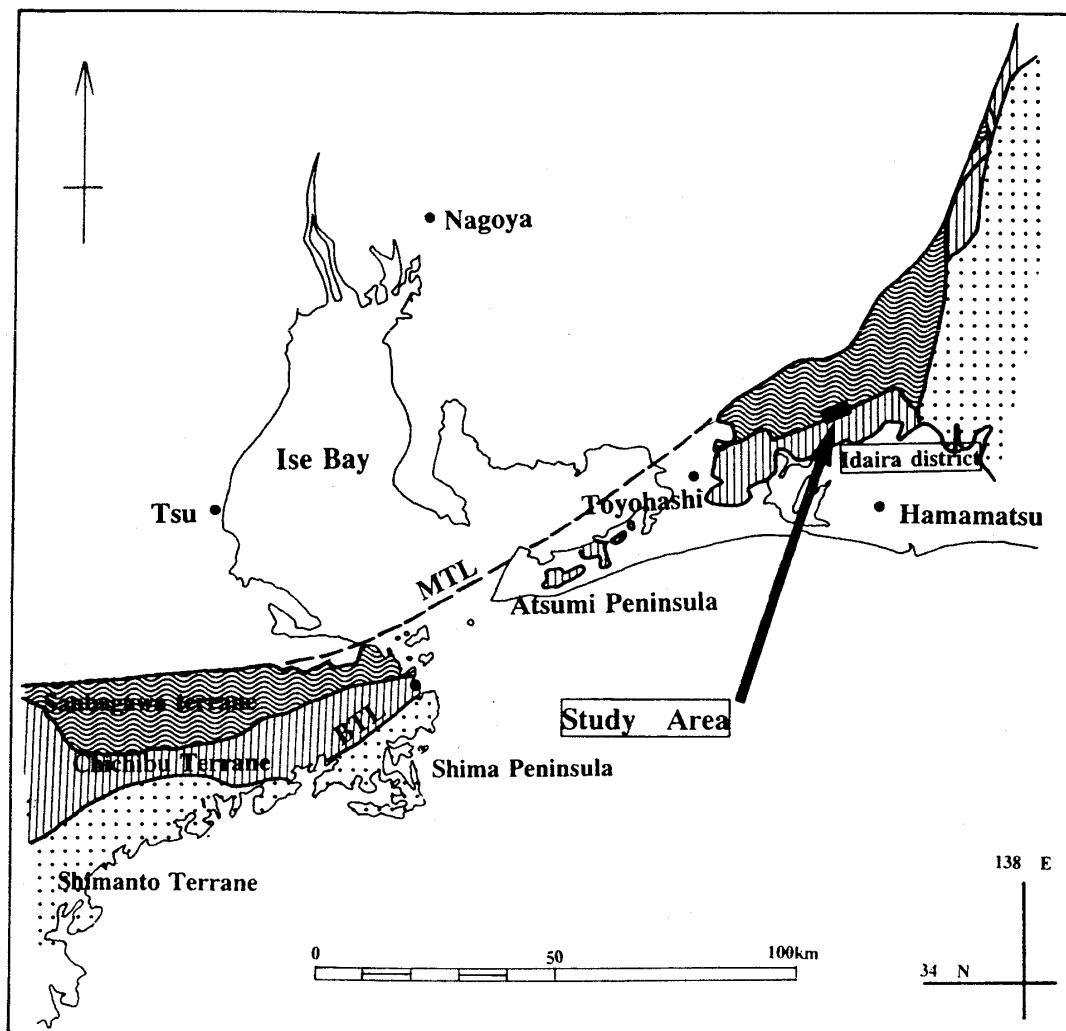


図1 位置図

MTL；中央構造線，BTL；仏像構造線

2. 地質概要

伊平層は、静岡県引佐郡引佐町伊平付近の三波川帯（御荷鉾緑色岩類）に、南北を断層で限られて、東西 5.5km 南北最大 2.0km の東西に細長くのびたレンズ状形態を示して分布しているとされていた（斉藤，1955）．しかしながら，筆者らの調査では，小松・安藤（1996）が指摘しているように，伊平層の北側には砂岩，泥質岩を主体とし塩基性凝灰岩，石灰岩を伴う秩父系の地質体が分布し，本層はそれを不整合で被覆している．一方，伊平層の南側は比較的規模の大きい緑色岩と断層関係で接し，その緑色岩は周辺の地質体の岩相から判断して秩父系を構成する岩体と考えられる．また，本層の東および西側は断層によって秩父系の岩体と接している（図 2）．これらの秩父系は，岩相から判断して井伊谷層（斉藤，1955）相当層と考えられる．

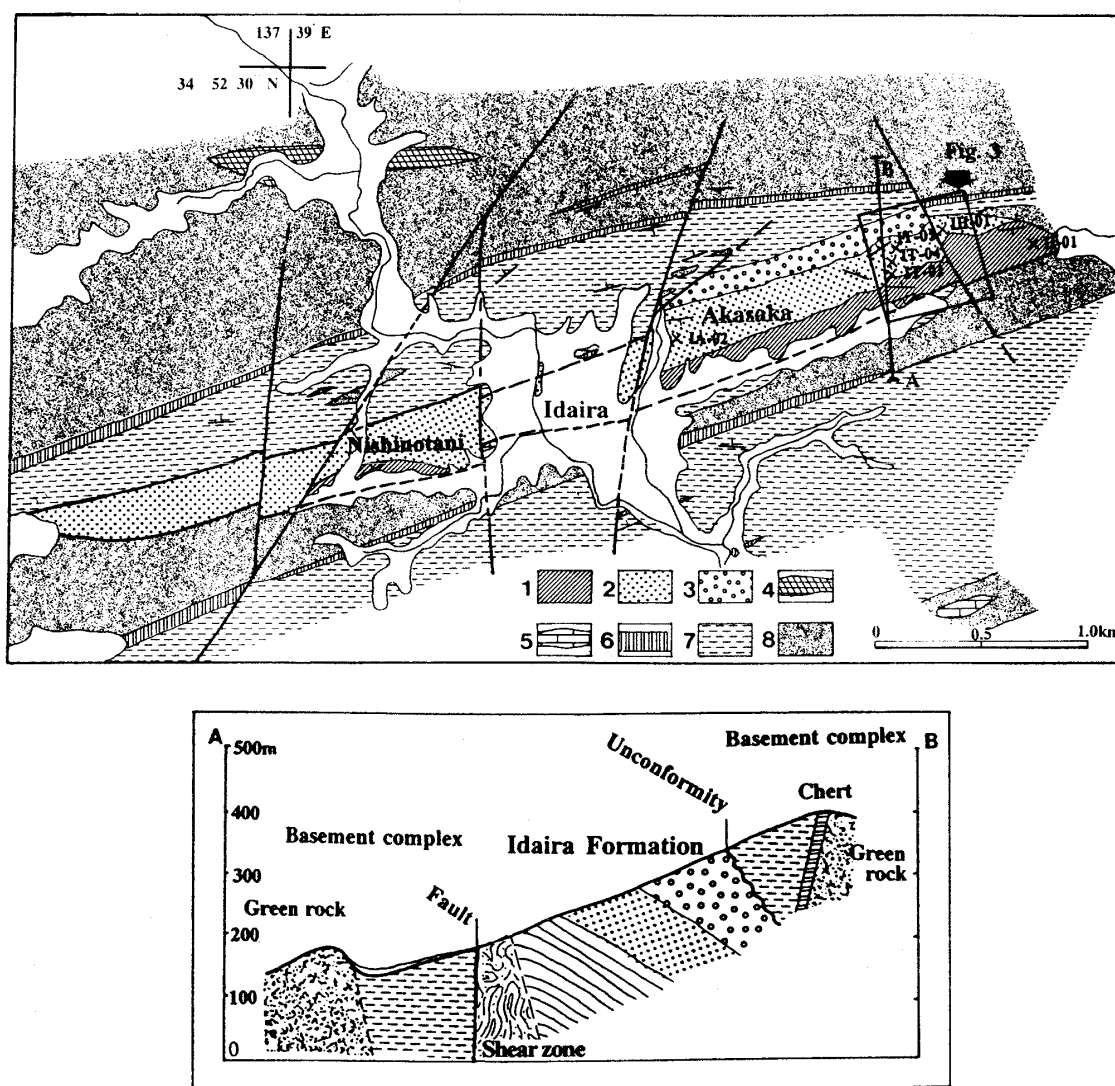


図 2 伊平地域の地質図および地質断面図

1-3；伊平層（1. 上部層，2. 中部層，3. 下部層），4. 蛇紋岩類，5. 石灰岩類，
6. チャート，7. 基盤岩類（秩父累層群），8. 緑色岩

3. 伊平層の地質

伊平層の岩相および堆積環境については、小松・安藤（1996）に詳しく記載されているので参照されたい。ここでは、赤坂集落の東方約 1.0km 付近の伊平層のルートマップ（図 3）および柱状図（図 4）を示し、層序・構造・産出化石および地質時代について簡略に記述する。

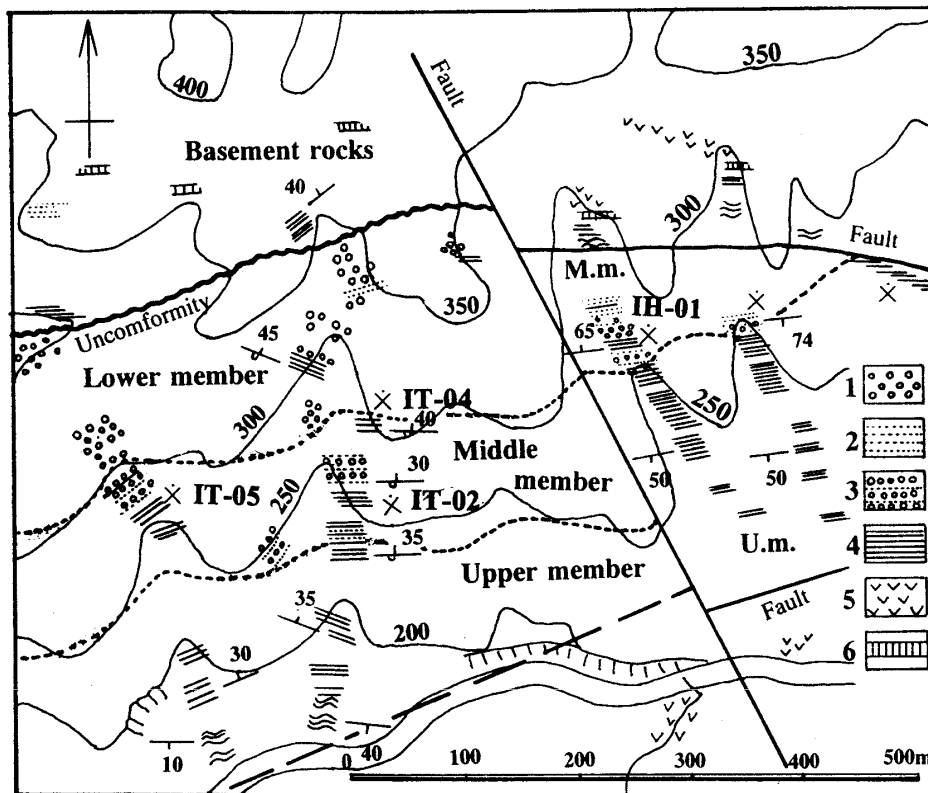


図3 伊平層の模式地のルートマップおよび化石産出地点

1. 礫岩, 2. 砂岩, 3. 礫質砂岩, 4. 泥岩および砂質頁岩, 5. 緑色岩類, 6. チャート

層序： 伊平層は岩相および産出化石に基づき、下部、中部、上部の3部層に区分される。下部層は傾斜不整合で秩父系を被覆する比較的厚い赤紫色礫岩層に始まり、大部分が礫岩層からなり薄い砂岩および泥質岩を挟在する。この赤紫色礫岩層は、礫径が15cm以下の流紋岩質凝灰岩、ヒン岩等の火成岩起源の礫を主体に、チャート、砂岩、泥質岩等の堆積岩起源の礫を含む。本部層は、厚さ約80mで化石を含まない。中部層は礫岩に始まり、砂岩・泥質岩の互層からなる小堆積輪廻の繰り返しからなる。この砂岩および泥質岩から汽水生二枚貝化石（*Hayamina naumanni*, *Costocyrena otsukai obsoleta*, *Tetoria sanchuensis*, etc.）巻貝化石（*Yoshimonia kokurensis*, *Brotiopsis wakinoensis*, *Cassiope* (s.s.) *neumayri*, etc.）や海生二枚貝化石（*Lopha* sp., *Plectomya* sp., *Pleuromya* sp. etc.）を産出する。層厚約90m。上部層は塊状、あるいは平行葉理が発達する厚い泥質岩からなり、細粒砂岩層の薄層を挟在する。この泥質岩の中部から公海生の二枚貝化石（*Parva-mussium kimurai* etc.）、アンモナイト化石（*Shasticioceras nipponicum*, *Crioceratites* (*Paracrioceras*) *asiaticum*）、巻貝化石（*Torquesia* cf. *vibrayeana*）およびウニ化石（*Apheraster serotinus*, *Heteraster yuasensis*）等が産出する。伊平層は全体として上方細粒化を示す（図3, 4）。

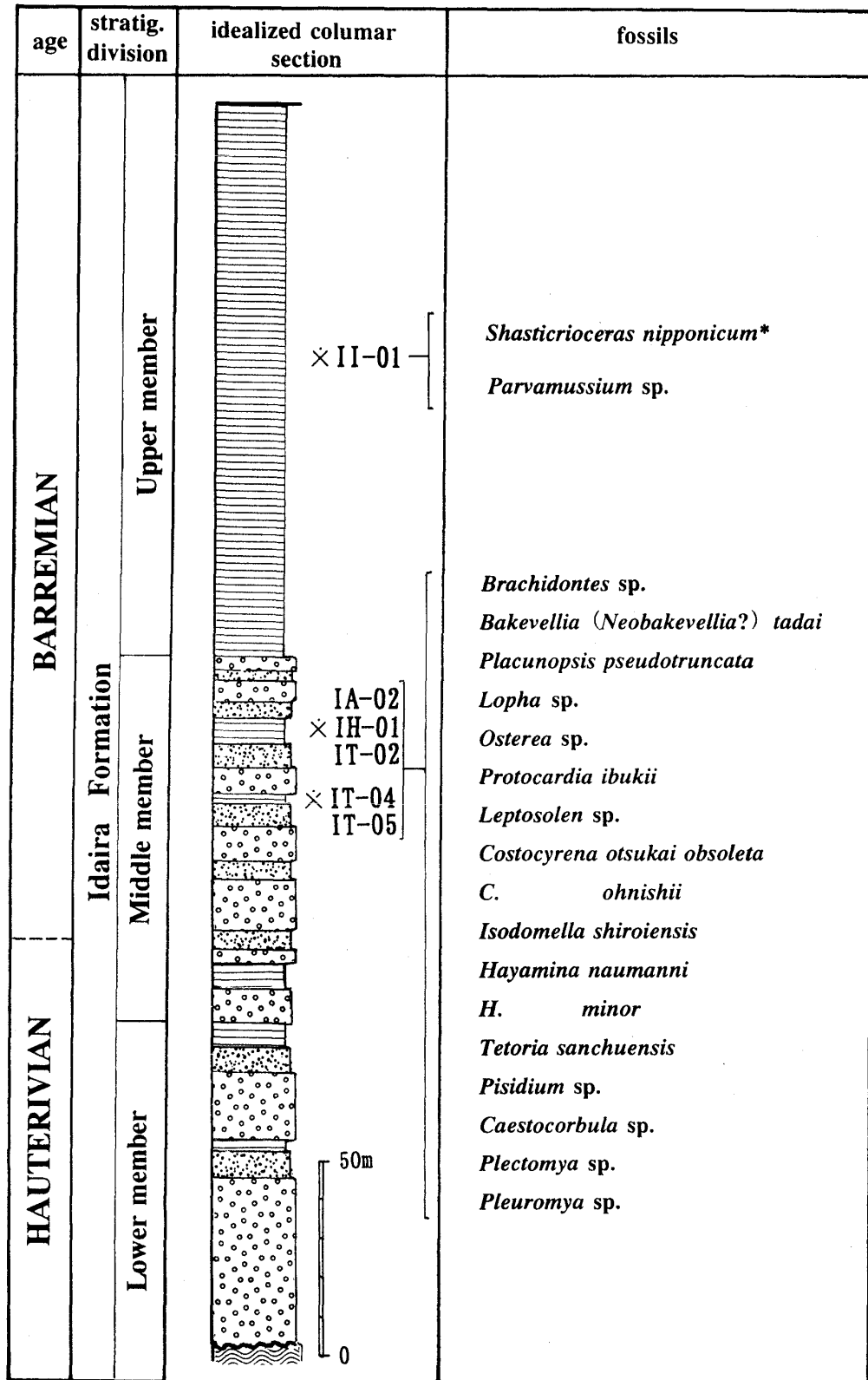


図4 伊平層の地質柱状図
 (*は小松・安藤 (1996) から引用)

構造： 一般的な伊平層の走向は、N80° E ~ EW, 傾斜 70° N ~ 50° S を示し、全体として南上位の同斜構造を呈する。しかしながら、ルートマップ (図 3) で示す NNW-SSE 方向にのびる断層の西側の地質構造は、級化層理、斜交層理等の堆積構造から判断すればこの地域は北傾斜の南方上位を示す逆転構造を呈している。また、伊平層の分布域の南側に沿って、ほぼ EW 系に延びる擾乱帯が認められる。

産出化石： 伊平層中部層の IH-01, IT-02, IT-04, IT-05 および IA-02 から汽水生二枚貝化石や海生二枚貝化石, 上部層の II-01 から公海生二枚貝化石を産出した。筆者らの確認した化石を表 1. に示す。

表 1. 伊平層産二枚貝化石リスト

	IH-01	IT-02	IT-04	IT-05	IA-02	II-01
<i>Brachidontes</i> sp.	△					
<i>Bakevellia</i> (<i>Neobakevellia</i> ?) <i>tadai</i>	△					
<i>Isognomon</i> sp.					△	
<i>Parvamussium</i> sp.						△
<i>Placunopsis pseudotruncata</i>	△					
<i>Lopha</i> sp.	△					
<i>Ostrea</i> sp.	○					
<i>Protocardia ibukii</i>	◎		◎	◎	◎	
<i>Leptosolen</i> sp.	△					
<i>Costocyrena otsukai obsoleta</i>	○		△	△		
<i>C. ohnishii</i>	○	○				
<i>Isodomella shiroiensis</i>	△	△				
<i>Hayamina naumanni</i>	△	△		△		
<i>H. minor</i>	△	△				
<i>Tetoria sanchuensis</i>	○				△	
<i>Pisidium</i> sp.	△					
<i>Caestocorbula</i> sp.			△			
<i>Plectomya</i> sp.					△	△
<i>Pleuromya</i> sp.	△					

◎ : 豊富、○ : 普通、△ : 稀

地質時代： 伊平層上部層の中部の泥質岩から、MATSUKAWA and OBATA (1993) は *Shasticrioceras nipponicum* MATSUMOTO, *Crioceratites* (*Paracrioceras*) *asiaticum* (MATSUMOTO) を報告し、バレミアン前期の後半とした。また、アンモナイトと共産するウニ化石は、*Apheraster serotinus* TANAKA and SHIBATA, *Heteraster yuasensis* (TANAKA and OKUBO) が同定され、地質年代がバレミアンとされている有田層や石堂層から産するものと同種であり (松本ほか, 1982), アンモナイトが示唆する地質時代とよい調和を示している。中部層から産出する *Hayamina naumanni*, *Costocyrena otsukai*, *Tetoria sanchuensis*, *Isodomella shiroiensis*, *Protocardia ibukii* 等を含む化石群は、領石型汽水生二枚

貝フォーナ（田代, 1985）と呼ばれ、他地域においては、それらを産する累層とその上位に重なる海成層との層序関係からオーテリビアン後期と考えられている（松本ほか, 1982）。

4. 議 論

秩父系と伊平層の岩相： 伊平層の南側と北側に帯状に分布する秩父系とした地質体の岩相は、チャート、砂岩、塩基性凝灰岩、泥質岩からなる。チャートは側方連続性がよく、緑色～赤紫色の塩基性凝灰岩と密接に関連して分布することが多い。また、西ノ谷西方 600m 付近には、ドロマイト質石灰岩が分布する。さらに、当地域の秩父系は北方に分布する“御荷鉾緑色岩類”を南傾斜の境界をもって、重なっているように見える。これらの岩相や地質構造から、松岡ほか（1998）が四国や関東山地で定義した秩父帯北帯の柏木ユニットに対比される可能性が高い。この柏木ユニットに不整合に重なる伊平層の基底部には、赤紫色の流紋岩質凝灰岩類や安山岩質凝灰岩類が卓越し、チャート、砂岩、泥質岩を少量伴う基底礫岩が分布するが、この礫岩は四国の物部川層群領石層基底部の赤紫色礫岩に比較される。なぜなら、領石層およびその相当層と伊平層の赤紫色礫岩は、優勢礫種に違いが認められるが、礫種構成は同じである。すなわち、前者はチャート、砂岩が優勢であるのに対し、後者は流紋岩質凝灰岩類や安山岩質凝灰岩類が卓越している。

なお、田代（1986）によれば領石層の赤紫色礫岩の分布は、従来、高知県物部村日比原付近を東限に九州および四国西域に分布するとされていたが、このたびその分布はさらに東域の静岡県の伊平層まで広がったことになる。

領石型汽水生二枚貝フォーナの水平的および垂直的变化： 伊平層中部層から産出する化石種には、汽水生二枚貝化石の *Hayamina naumanni*, *H. minor*, *Costocyrena otsukai obsoleta*, *C. ohnishii*, *Tetoria sanchuensis*, *Isodomella shiroiensis*, *Protocardia ibukii* および汽水～浅海生二枚貝化石 *Bakevellia* (*Neobakevellia*?) *tadai*, *Isognomon* sp., *Lopha* sp., *Caestocorbula* sp., *Plectomya* sp., *Pleuromya* sp. 等が混在して産出する。伊平層中部層から産出する汽水～浅海生二枚貝化石は、東北地方の六角牛山・大開山周辺の猫川層（NAKAZAWA and MURATA, 1966）や大船渡地域の船河原層（田代・香西, 1989；KOZAI and TASHIRO, 1993）から産出する化石群集と類似し、特に猫川層に多産する *Protocardia ibukii* は、関東山地山中地溝帯の白井層（松川, 1979；MATSUKAWA, 1983）、四国徳島県の立川層（田代, 1985；松川・江藤, 1987）から産出が報告されている（表 2.）。一方、*Hayamina naumanni* は、四国高知県領石層および領石層相当層の特徴種であり、その分布は宮崎県の五ヶ瀬地域の戸川層から関東山地の白井層まで知られているが東北地方には全く報告がない。この 2 種類の二枚貝化石は、四国の立川層、静岡県の伊平層および関東山地の白井層に限り同所的に産出し（図 5）、このような領石型動物群の水平的変化は両者間の緯度差によるものと考えられている（田代, 1994）。

さらに、四国の模式地の物部川層群と伊平層の層序を比較すると、岩相層序と化石の構成に大きな違いがみられる。四国の物部川層群は、汽水生の化石のみを産出する領石層と海生の化石を産出する物部層で構成され、物部層の下部は砂岩主体で上部は泥岩が優勢である。領石層下部層は主に赤紫色礫岩からなり、化石は含まない。上部層は砂岩、泥岩とそれらの岩相を基質とした礫岩の互層からなる。細粒砂岩や泥質岩からは多量の植物化石（領石フローラ）や汽水生二枚貝

表 2. 伊平層およびその相当層から産出する二枚貝化石の比較

SPECIFIC NAME FORMATION AREA	Outer Zone of Southwest Japan				Northeast Japan	
	Ryoseki Formation (Tanaka et al., 1984)	Monobe Formation (Tashiro, 1993)	Tatsukawa Formation (Matsukawa, 1987; Tashiro, 1987)	Shiroi Formation (Matsukawa, 1983; Kozai, 1986)	Nekogawa Formation (Nakazawa and Murata, 1966)	Funagawara Formation (Kozai and Tashiro, 1993)
<i>Brachidontes</i> sp.						
<i>Bakevellia</i> (<i>Neobakevellia</i> ?) <i>tadai</i>					○	
* <i>Parvamussium kimurai</i>		○				
<i>P.</i> sp.						
<i>Isognomon</i> sp.		○			○	
<i>Placunopsis pseudotruncata</i>				○		
<i>Lopha</i> sp.		○			○	
<i>Ostrea</i> sp.	○		○	○		
<i>Protocardia ibukii</i>			○	○	○	
<i>Leptosolen</i> sp.						
<i>Costocyrena otsukai obsoleta</i>						
<i>C.</i> <i>ohnishii</i>			○			
<i>Isodomella shiroiensis</i>	○			○		○
<i>Hayamina naumanni</i>	○		○	○		
<i>H.</i> <i>minor</i>						
<i>Tetoria sanchuensis</i>				○		○
<i>Pisidium</i> sp.						
* <i>Pulsides tashiroi</i>						
* <i>Pulsides</i> sp.				○		○
<i>Caestocorbula</i> sp.				○?		
<i>Plectomya</i> sp.		○				○
<i>Pleuromya</i> sp.					○	
* <i>Crioceratites</i> (<i>Paracrioceras</i>) <i>asiaticum</i>						
* <i>Shasticrioceras nipponicum</i>		○				

(* 小松・安藤 (1996) から引用)

化石, *Hayamina naumanni*, *Isodomella shiroiensis* 等の領石型汽水生二枚貝フォーナを産する。物部層の下部の砂岩からは浅海生の二枚貝, *Pterotrigonia pocilliformis*, *Neithea atava*. 等を産し, 上部の泥岩には公海生の二枚貝やバレミアンを示すアンモナイトを含む。伊平層の下部層は, 赤紫色礫岩や礫の特徴から明らかに領石層に比較され, 上部層は産出化石と岩相から物部層の上部に相当する。しかしながら, 伊平層には物部層下部の海成の砂岩層に相当する岩相が認められない。

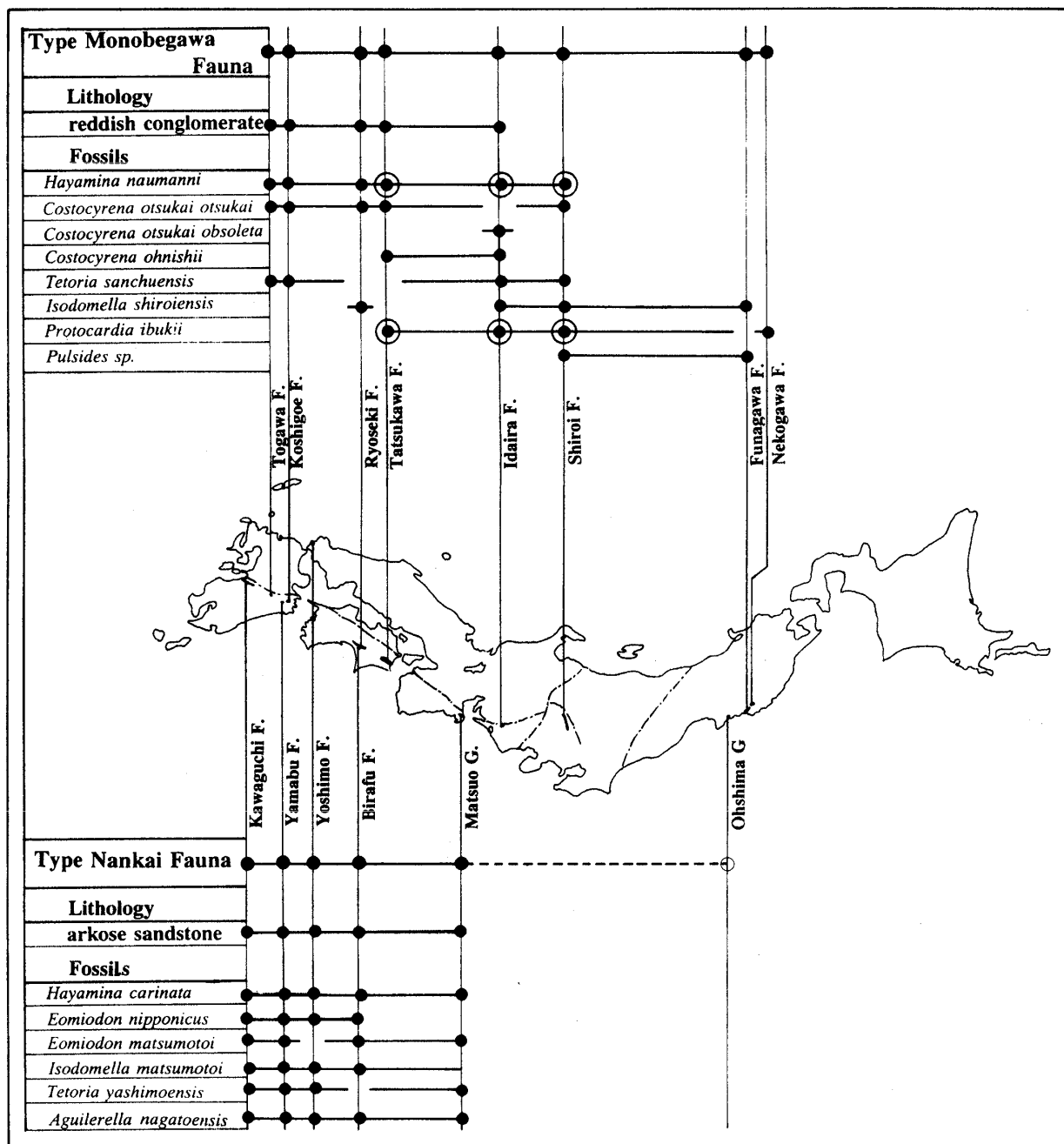


図5 領石型動物群の分布と南海型動物群（ネオコミアン）の分布

層序的にこの砂岩層に相当する層準は伊平層の中部層にあたるが、礫岩・砂岩・泥岩からなる岩相は、むしろ、領石層に類似している。また、領石型の汽水生二枚貝化石と物部層から産出する海生の二枚貝化石が混在している点も四国と大きく異なっている。このような事実は、おそらく、本層中部層が四国の物部層の下部と同時異相の関係であったと考えられる。

なお、田代（1993）は、伊平層のように物部層と同時異相の関係にあると考えられる累層として、宮崎県の戸川層（田代ほか、1993）、長野県戸台の黒川層（田代ほか、1986）、山中地溝帯の白井層（MATSUKAWA, 1983）等を指摘している。伊平層に対比される主な下部白亜系を図6に示す。

	Tanaka et al. (1998)	Tashiro et al. (1980)	Tashiro et al. (1980)	This paper	Matsukawa (1983)	Tashiro et al. (1989)	Nakazawa et al. (1989)
ALBIAN	HINAGU F. (UPPER M.)	HIBIHAEA F. (UPPER M.)	FUJIKAWA F.		SANYAMA F.	? TAKONOURA F.	
APTIAN	HINAGU F. (LOWER M.)	HIBIHARA F. (LOWER M.)	HOJI F.		SEBAYASHI F.	? KOSOBOURA F.	? ROTSUKOUSHIYAMA
BARREMIAN	MITSUMINEYAMA F.	YUNOKI F. MONOBE F.	HANOURA F.	IDAIRA F.	ISHIDO F.	HIJOUCHI F.	? NEKOGAWA F.
HAUTERIVIAN	KOHARA F.	RYOSEKI F.	TATSUKAWA F.		SHIROI F.	FUNAKAWARA HAKONEYAMA	
	KUMAMOTO	KOCHI	TOKUSHIMA	SHIZUOKA	SANCHU	IWATE	
	KYUSHU	SHIKOKU	CHUBU	KWANTO	NORTHEAST JAPAN		

図6 物部川層群に対比される下部白亜系

伊平層産領石型汽水生二枚貝フォーナの地質年代： これまで領石型汽水生二枚貝フォーナはオーテリビアンの主部を示唆する化石群と考えられていた（松本ほか, 1982）。しかしながら、伊平層中部層は、すでに議論してきたように模式地の物部層（バレミアン）と同時異相の関係が指摘され、その層準から産出する領石型汽水生二枚貝フォーナはバレミアンを示すことになる。林ほか（1981）もこの層準からバレミアンを示す二枚貝、*Neitheia atava* を報告しており、上記内容を補足するものである。したがって、領石型汽水生二枚貝フォーナが必ずしも年代の対比に有効な化石群ではないことを示すとともにバレミアンにもそれが形成されることを示している。すなわち、領石型汽水生二枚貝フォーナが下部白亜系に認められることは問題ないが、年代の指標はオーテリビアンのみではなく、オーテリビアンからバレミアンにわたることを示している。

5. ま と め

- (1) 伊平層は岩相および産出化石から、下部層、中部層、上部層の3部層に区分される。下部層は傾斜不整合で秩父系を被覆する比較的厚い赤紫色礫岩層に始まる。本部層はほぼ礫岩層からなり、薄い砂岩および泥質岩を挟在する。中部層は礫岩に始まり、砂岩・泥質岩の互層からなる小堆積輪廻の繰り返しからなる。この砂岩および泥質岩から汽水生二枚貝化石、巻貝化石、浅海生二枚貝化石を産出する。上部層は塊状、あるいは平行葉理が発達する厚い泥質岩からなり、細粒砂岩層の薄層を挟在する。この泥質岩の中部から公海性の二枚貝化石やアンモナイト化石、巻貝化石およびウニ化石等が産出する。伊平層は全体として上方細粒化を示す。
- (2) 伊平層中部層から産出する化石種には、汽水生二枚貝化石の *Hayamina naumanni*, *H. minor*, *Costocyrena otsukai obsoleta*, *C. ohnishii*, *Tetoria sanchuensis*, *Isodomella shiroiensis*, *Protocardia Ibuki*, *Bakevellia* (*Neobakevellia*?) *tadaii* および汽水～浅海生二枚貝化石, *Isognomon* sp., *Lopha* sp., *Caestocorbula* sp., *Plectomya* sp., *Pleuromya* sp. 等が混在して産出する。これら化石群の中で西南日本の領石層およびその相当層から特徴的に産出する *Hayamina naumanni* と東北日本の猫川層から多産する *Protocardia ibuki* が中部層から同所的に産する。
- (3) 伊平層上部層中部の泥質岩から、MATSUKAWA and OBATA (1993) は *Shasticrioceras nipponicum*

MATSUMOTO, *Crioceratites* (*Paracrioceras*) *asiaticum* (MATSUMOTO) を報告し, 前期バレミアン後半とした。また, *Hayamina naumanni*, *Costocyrena otsukai obsoleta*, *Tetoria sanchuensis*, *Isodomella shiroiensis* 等の領石型汽水生二枚貝化石フォーナを産する中部層もまたバレミアンの堆積物と考えられる。

謝 辞

本研究を進めるにあたり, 高知大学名誉教授田代正之博士には二枚貝化石群集について御議論頂くとともに原稿を読んで頂き有益な御助言を頂いた。また, 熊本大学教育学部4年生の坂本大輔・西 亮祐さんには化石のクリーニング等に協力して頂いた。以上の方々に厚くお礼申し上げる。なお, 当調査には八千代エンジニアリング株式会社の奨学寄付金の一部を使用させて頂いた。

文 献

- 林 唯一・岩間譲司・鈴木敏彦・本多雅一 (1978): 浜名湖北北東の下部白亜系伊平層について。日本地質学会第85年学術大会講演要旨, 133.
- 林 唯一・本多雅一・鈴木敏彦・岩間譲司 (1981): 浜名湖東北の下部白亜系伊平層について。愛知教育大学研究報告 (自然科学編), 30, 193-220.
- KASE, T. (1984): Early Cretaceous marine and brackish water Gastropoda from Japan. *Natn. Sci. Mus.* 1-263.
- KOZAI, T. and TASHIRO, M. (1993): Bivalve Fauna from the Lower Cretaceous Funagawa formation, Northeast Japan. *Mem. Fac. Sci. Kochi Univ., Ser.E.* 14, 25-43, pls.5-6.
- 小松俊文・安藤寿男 (1996): 静岡県西部下部白亜系伊平層の層序と堆積環境。地学雑, 105, (1), 67-76.
- 松川正樹 (1979): 山中“地溝帯”の白亜系白井層に関する問題点。地質雑, 85, 1-9.
- MATSUKAWA, M. (1983): Stratigraphy and Sedimentary Environments of the Sanchu Cretaceous, Japan. *Mem. Ehime Univ. Sci. Ser.D (Earth Sci.)*, 9, (4), 1-50, pls. 1-2.
- 松川正樹・江藤史哉 (1987): 徳島県勝浦川盆地の下部白亜系の層序と堆積環境—特に秩父帯の南北2帯の白亜系を比較して—。地質雑, 93, (7), 491-511.
- MATSUKAWA, M. and OBATA, I. (1993): The ammonites *Crioceratites* and *Shasticrioceras* from the Barremian of Southwest Japan. *Palaeontology*, 36, 249-266.
- 松本達郎・小島郁生・田代正之・太田善久・田村 実・松川正樹・田中 均 (1982): 本邦白亜系における海成・非海成層の対比。化石, 31, 1-26.
- 松岡 篤・山北 聡・榊原正幸・久田健一郎 (1998): 付加体地質の観点に立った秩父累帯のユニット区分と四国西部の地質。地質雑, 104, (9), 634-653.
- NAKAZAWA, K. and MURATA, M. (1966): On the Lower Cretaceous Fossils Found near the Omine Mine, Iwate Prefecture, Northeast Japan. *Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto, Ser. B*, 32, (4), 303-332, pls. 3-6.
- 斉藤正次 (1955): 5 万分の 1 地質図幅「三河大野」および同説明書。地質調査所, 1-36.
- 田中 均・香西 武・田代正之 (1984): 高知県物部村日比原川流域の下部白亜系の層序。高知大学学術研報, 32, 215-223.
- 田中 均・高橋 努・宮本隆実・利光誠一・一瀬めぐみ・桑水流淳二・安藤秀一 (1998): 熊本県八代山地東域の下部白亜系と二枚貝化石相。熊大教育紀要, 47, 自然科学, 11-40.
- 田代正之 (1985): 白亜紀海生二枚貝フォーナと層序。地質学論集, 26, 43-75.
- 田代正之 (1986): 西南日本白亜系の古地理と古環境。化石, 41, 1-16.
- TASHIRO, M. (1987): Cretaceous *Eomiodon* and *Costocyrena* from southwest Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, 147, 91-108.
- 田代正之 (1990): 山中の三山層からの二枚貝化石。高知大学学術研報, 39, 29-37, pls. 1-2.

- 田代正之 (1993) : 日本の白亜紀二枚貝相 Part1 : 秩父帯・“領家帯”の白亜紀二枚貝相について. 高知大学
学術研報, 42, 105-155.
- 田代正之 (1994) : 日本の白亜紀二枚貝相 Part2 : 四万十帯, 飛騨・三郡帯, 東北・北海道の白亜系. 高知
大学学術研報, 43, 1-42.
- 田代正之・香西 武 (1989) : 二枚貝フォーナからみた東北日本と西南日本の白亜系の関連について. 地球
科学, 43, (3), 129-139.
- 田代正之・柳沢秀樹・北村健治 (1986) : 赤石山地戸台地域からの領石フォーナの発見. 地質雑, 92, (10),
757-759.
- 田代正之・香西 武・岡村 真・甲藤次郎 (1980) : 高知県物部村地域の下部白亜系の生層序学的研究. 林
野弘済会高知支部, 71-82, pls. 10-11.
- 田代正之・田中 均・高橋 努・曾我部 淳 (1993) : 宮崎県祇園山東方の白亜系“戸川層”の貝化石. 高
知大学学術研報, 42, 53-58, pls. 1-2.
- 土 隆一〔編〕(1974) : 静岡県の地質. 静岡県, 1-154.

Explanation of Plate 1

Parvamussium sp.aff. *P. kimurai* (Hayami)

1. Rubber external cast of right valve, $\times 1.5$, loc. II-02.
2. Internal mould of right valve, $\times 1.5$, loc. II-02.

Costocyrena ohnishii Tashiro

3. Internal mould of right valve, $\times 1.5$, loc. IH-01.
4. Rubber external cast of right valve, $\times 1.5$, loc. IT-02.
5. Rubber external cast of right valve, $\times 1.5$, loc. IH-01.
6. Rubber external cast of left valve, $\times 1$, loc. IT-02.

Brachidontes sp.

7. Internal mould of right valve, $\times 1$, loc. IH-01.

Placunopsis pseudotruncata (Yabe and Nagao)

8. Internal mould of left valve, $\times 1$, loc. IH-01.

Tetoria sanchuensis (Yabe and Nagao)

9. Internal mould of left valve, $\times 1$, loc. IH-01.

Tetoria sp.cf. *T. sanchuensis* (Yabe and Nagao)

10. Internal mould of right valve, $\times 1.5$, loc. IH-01.

Hayamina minor Tashiro and Kozai

11. Rubber internal cast of right valve, $\times 1.5$, loc. IH-01.

Ostrea sp.

12. Internal mould of left valve, $\times 1$, loc. IH-01.

Bakevellia (*Neobakevellia*?) *tadai* Nakazawa and Murata

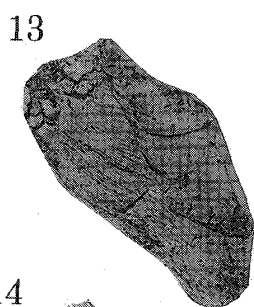
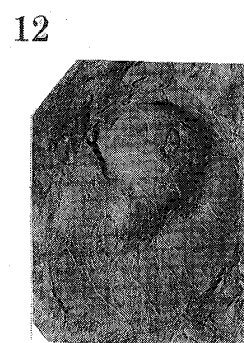
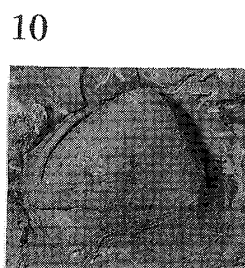
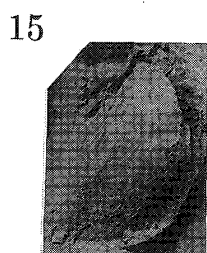
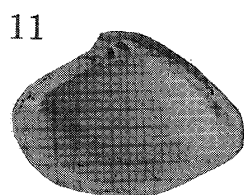
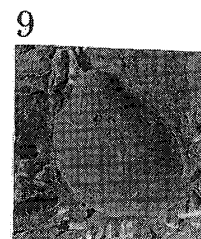
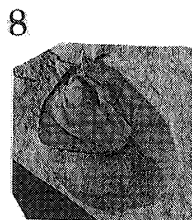
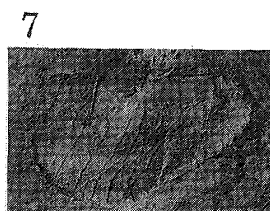
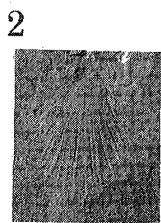
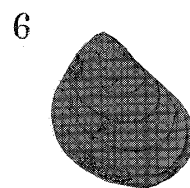
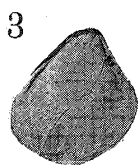
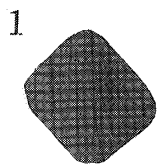
13. Rubber external cast of left valve, $\times 1$, loc. IH-01.
14. Internal mould of left valve, $\times 1$, loc. IH-01.

Protocardia (*Protocardia*) *ibukii* Nakazawa and Murata

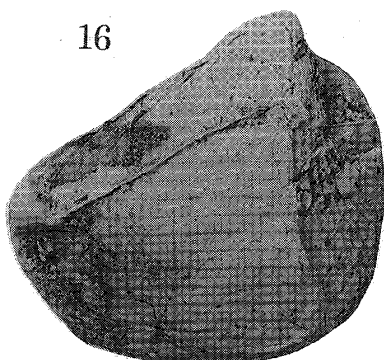
15. Internal mould of right valve, $\times 1$, loc. IH-01.
16. Rubber external cast of right valve, $\times 1$, loc. TT-05.
17. Rubber external cast of right valve, $\times 1$, loc. TT-05.

Hayamina naumanni (Neumayr)

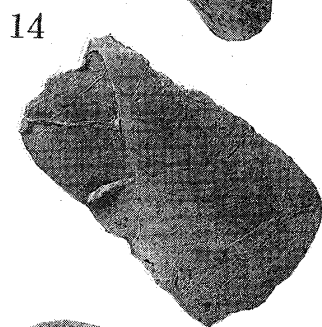
18. Rubber external cast of left valve, $\times 1$, loc. IT-05.



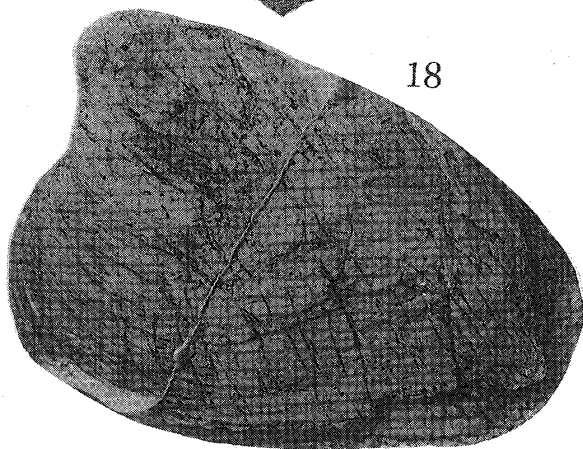
16



17



18



19

